

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) PATENT SPECIFICATION

(21) Appl. No.: 312538

(22) Date of filing: 30.01.1996

(19) PL (11) 180380

(13) B1

(51) IntCl:  
C04B 18/08  
C04B 7/26

**Method and device  
for obtaining binding materials from power boiler's ashes  
especially with fluidized-bed furnaces**

(54)

(43)

Application published  
04.08.1997 BUP 16/97

(45)

Patent published:  
31.01.2001 WUP 01/01

(73)

Assignee:

Przedsiębiorstwo Usługowo  
Inwestycyjne „ENERGOMAR -NORD”  
Sp. z o.o., Warszawa, PL

(72)

Inventor:  
Vladimir Zyrianov, Warszawa, PL

(74)

Attorney:  
Rowińska Anna

(57)

1. Method for obtaining binding materials from power boiler's ashes, especially with fluidized-bed furnace, based on activation of particles, characterized in that the ashes with differentiated grain size and irregular shape of particles, containing 25-45% SiO<sub>2</sub>, 3-25% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 10-40% SO<sub>3</sub>, eventually with activator added in amount of 0-51%, are being mechanically de-agglomerated and activated through free collisions, at the speed of particles not less than 8 m/sec

2. Device for obtaining binding materials from power boiler's ashes, especially with fluidized-bed furnace, consisting of container equipped with the feeder, outlet and process chamber with rotor and his drive, characterized in that the cylindrical part of container 1 has on top the cover 5, with dielectric layer inside, and in cylindrical part of container 1 the process chamber 4 is located, fixed on supports 6, having the shape of cylinder and opening on the top in the truncated cone, on the other end the bottom with central hole 7 and series of circumferential holes 22, and equipped with inlet pipe 8 connected to the feeder 2, having at the end disc 9 and rotor 10, consisting of support disc 11 with fixed blade assemblies 12, which have on ends beaters 13, in shape of plates, at the same time the inlet pipe 8 and rotor 10 are coaxial and support disc 11 is connected to the shaft 14, located vertically in the axle of container 1, transmitting the drive from motor 15, and on the circumference of inner walls of process chamber 4, just above the bottom, percussive plates 17 are fixed with rods 18, which are seated in horizontal part of plates 17, at some distance to theirs vertical part and equipped on whole height with through holes 19, located parallel to revolution direction of rotor 10, and that between inner wall of container 1 and outside wall of process chamber 4, on the hole circumference are hanging on supports 20 steel straps 21.

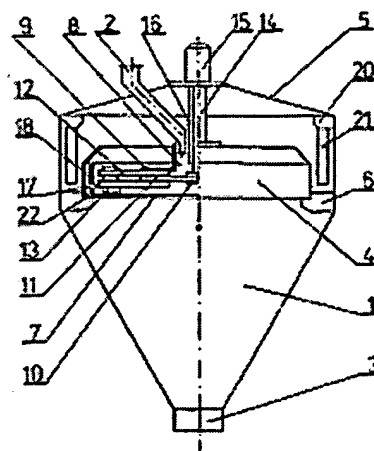


Fig. 1

PL 180380 B1

Method and device for obtaining binding materials from power boiler's ashes  
especially with fluidized-bed furnaces

Patent claims

1. Method for obtaining binding materials from power boiler's ashes, especially with fluidized-bed furnace, based on activation of particles, characterized in that the ashes with differentiated grain size and irregular shape of particles, containing 25-45%  $\text{SiO}_2$ , 3-25%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 10-40%  $\text{SO}_3$ , eventually with activator added in amount of 0-51%, are being mechanically de-agglomerated and activated through free collisions, at the speed of particles not less than 8 m/sec.
2. Method according to claim 1, characterized in that the activator is beneficially Portland cement or slag, or clinker, or theirs compositions, in the amount 0,1-51% by weight.
3. Device for obtaining binding materials from power boiler's ashes, especially with with fluidized-bed furnace, consisting of container equipped with the feeder, outlet and process chamber with rotor and his drive, **characterized in that** the cylindrical part of container 1 has on top the cover 5, with dielectric layer inside, and in cylindrical part of container 1 the process chamber 4 is located, fixed on supports 6, having the shape of cylinder and opening on the top in the truncated cone, on the other end the bottom with central hole 7 and series of circumferential holes 22, and equipped with inlet pipe 8 connected to the feeder 2, having at the end disc 9 and rotor 10, consisting of support disc 11 with fixed blade assemblies 12, which have on ends beaters 13, in shape of plates, at the same time the inlet pipe 8 and rotor 10 are coaxial and support disc 11 is connected to the shaft 14, located vertically in the axle of container 1, transmitting the drive from motor 15, and on the circumference of inner walls of process chamber 4, just above the bottom, percussive plates 17 are fixed with rods 18, which are seated in horizontal part of plates 17, at some distance to theirs vertical part and equipped on whole height with through holes 19, located parallel to revolution direction of rotor 10, and that between inner wall of container 1 and outside wall of process chamber 4, on the hole circumference are hanging on supports 20 steel straps 21.
4. Device according to claim 4, **characterized in that** the conic part of process chamber 4 is removable.

Subject of the invention is method and device for obtaining binding materials from ashes coming from coal combustion in power boilers, especially with fluidized-bed, intended for the whole construction industry.

In boilers with fluidized-bed and in convential boilers with dry desulfurization, where the sorbent for sulfur oxides is the limestone, depending on grade of coal burnt, ashes with differentiated chemical content, grain size, high content of anhydrite and irregular shape of particles, are obtained. Because of such properties, ashes are useless waste, creating ecological problems.

There is known from patent No 86 420 description, method of activation of fly-ashes for mortars and concrete, based on mixing fly-ashes in amount of 85-95% by weight with quartz sand in amount of 4-7% by weight and sulfate activator, beneficially as dehydrate or semi hydrate gypsum, next disintegration in ball grinder or tube mill till reaching appropriate characteristic surface, if necessary heating up to 90-400°C for 15 to 25 minutes, during grinding.

There is known from patent No 134 580 description, cement-ashes binding material, containing cement and fly-ashes from hard coal, in proportion 1:2 to 1:0,8 and 0,015 to 0,025

parts by weight of chemical activator consisting of iron salt and strong acids salts. This binding material is being mechanically and chemically activated through milling together with chemical activator, till reaching the appropriate characteristic surface.

There is known from SU patent No 388 784 description, vertical mill used for disintegration of hard materials, consisting of container equipped with the feeder, milling chamber with rotor and his drive. Above the milling chamber, conic hopper with separation rotor connected to drive is located. Conic hopper has an outlet part. Fine particles of milled material, produced in milling chamber are being transported because of vortex movement, to conic hopper and removed through outlet part, the size of removed particles being depending on the speed of separation rotor. Bigger particles of milled material come back to milling chamber.

There is known from patent No 163 596 description, the rotor of propeller mill for disintegration of brittle materials, which has percussive elements, located symmetrically and coaxially on ring surfaces of discs, rotating in opposite directions, at the same time percussive elements on outer disc have perpendicularly located blades, with ends reaching beyond the outer edge of disc.

Method of obtaining binding materials from power boilers ashes, especially with fluidized-bed, based on activation of ash particles, according to invention, characterized in that the ashes with differentiated grain size and irregular size, containing 25-45%  $\text{SiO}_2$ , 3-25%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 10-40%  $\text{CaO}$ , 5-15%  $\text{SO}_3$ , if necessary with addition of activator in amount of 0-51%, are being mechanically de-agglomerated and activated through free collisions, at the speed not less then 8 m/sec.

As the activator, beneficially is used Portland cement or slag, or clinker or theirs composition in the amount of 0,1-51% by weight.

Particles of ashes, without activator and with addition of activator are being mechanically de-agglomerated to get homogenous material and more regular shapes, and activated through collisions, which cause structural defects leading to activation of ash particles. Result of activation is creation of excessive static charges. Mechanical de-agglomeration and activation of ash particles is being carried out at the speed not less then 8 m/sec. Product produced this way has properties of construction binding material.

Device for obtaining binding materials from power boiler's ashes, especially with fluidized-bed furnace, consisting of container equipped with the feeder, outlet part and process chamber with rotor and his drive, according to invention is characterized in that the cylindrical part of container has on top the cover, with dielectric layer inside. In the cylindrical part of container the process chamber is located, which is fixed on supports and has shape of cylinder, finished on top with the open, truncated cone and with the bottom on opposite side. Conic part of process chamber is removable. Bottom of process chamber has central hole and series of circumferential holes. Process chamber is equipped with with an inlet pipe connected to feeder and disc and rotor at bottom. Inlet pipe and rotor are located coaxially. Rotor consists of support disc with fixed radially blade assemblies. Blades have on ends beaters, in shape of plates. Support disc is connected to the shaft driven by motor, mounted in vertical axle of container. The shaft is separated by cover, from ashes feeding space. On the circumference of process chamber inner walls, just above the bottom there are fixed percussive plates with rods. Rods are seated in horizontal part of percussive plates, at some distance to theirs vertical part. On the whole height rods have through holes, located parallel to plane rotation of rotor. Between inner wall of container and outside wall of process chamber, on the hole circumference steel straps are hanging on supports.

Device according to invention has high capacity and efficiency, and is reliable. Removal of activated ash particles from the process chamber is reliable, thanks to the fact that the chamber is open on the top and there are holes on the bottom. There is no wear of

percussive plates with rods and blades with beaters, because they are made of wear resistant material. Dielectric layer on inner side of container cover, located above process chamber, is preventing the settlement of particles with excessive static charge and falling into process chamber. Rotor blades make possible correct transportation of ashes feeded to process chamber and eliminate possibility throwing out through the hole in bottom, before the de-agglomeration process.

Device according to invention provides binding materials with good technical and technological properties, which may be used in construction industry without any limits.

Thanks to method according to invention, large quantities of waste material, which are ashes coming from combustion in power boilers, especially with fluidized-bed, can be used and so storing cost and problems with environment protection can be reduced.

Subject of invention is presented on figures, where figure 1 shows longitudinal section of device, figure 2 percussive plates and rods in perspective.

Device for obtaining binding materials, according to invention, consists of container 1, equipped with the feeder 2, outlet part 3 and process chamber 4. Container 1 has the cover 5 on top. In cylindrical part of container 1, there is process chamber fixed on supports 6. Process chamber 4 has an open, truncated and removable cone on top, and down there is the bottom, where the central hole 7 and series of circumferential holes 22 are located. Process chamber 4 is equipped with coaxial inlet pipe 8, finished with disc 9 and rotor 10. Rotor 10 consists of support disc 11, where radially blade assemblies 12 are fixed. Blades 12 have on ends the beaters 13. Support disc 11 is connected to the shaft 14, seated in vertical axle of container, transmitting the drive from motor 15 to rotor 10. Shaft 14 is separated from ashes feeding space, by cover 16. On the circumference of process chamber 4 inner walls, just above the bottom there are fixed percussive plates 17 with rods 18. Rods 18 are seated in horizontal part of percussive plates 17 and have on the hole height through holes 19, located parallel to rotation plane of rotor 10. Between inner wall of container 1 and outside wall of process chamber 4, on the hole circumference steel straps 21 are hanging on supports 20.

Ashes obtained during combustion of coal in power boilers, especially with fluidized-bed, without or with additives, are introduced by feeder 2 through inlet pipe 8 on rotor 10, rotating with defined speed. Ash particles are being transported by blades 12 with beaters 13 to percussive plates 17 with rods 18, colliding with them at the speed not less then 8 m/sec. Result of collisions is disintegration of ash particles, their surface is defected, what leads to creation of static charge. Then same-sign particles move by repulsion and leave the process chamber 4. Fine, de-agglomerated particles move upwards, settling on cylindrical part of container 1 and steel straps 21, where they loose static charge and fall down to conic part of container 1. Bigger particles of ashes fall down do conic part of container 1, through circumferential holes 22 in the bottom of process chamber 4. Active material accumulated in conic part of container 1 has properties of binding materials for construction industry.

Binding materials obtained according to invention, have been checked as below.

#### Example 1.

Content of ashes from boiler with fluidized-bed:

SiO <sub>2</sub>	35,80%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,10%
CaO	20,00%
SO <sub>3</sub>	8,67%
Other compounds	16,43%

Ashes with contents as above were introduced to device according to invention, where ash particles were mechanically de-agglomerated and activated, through free collisions at the speed of 8 m/sec. As result, in device according to invention, homogenous product was obtained, with regular shapes of particles and excessive static charge.

Product obtained by method according to invention has properties of binding materials. After mixing with water to reaching plastic state, in proportion water to binding material =0,32 and after keeping it in normal conditions by 28 days, it was checked and results are following: crushing strength 16,6 MPa, bending strength 5,4 MPa, density 1713 kg/m<sup>3</sup>, dilatation +0,15%.

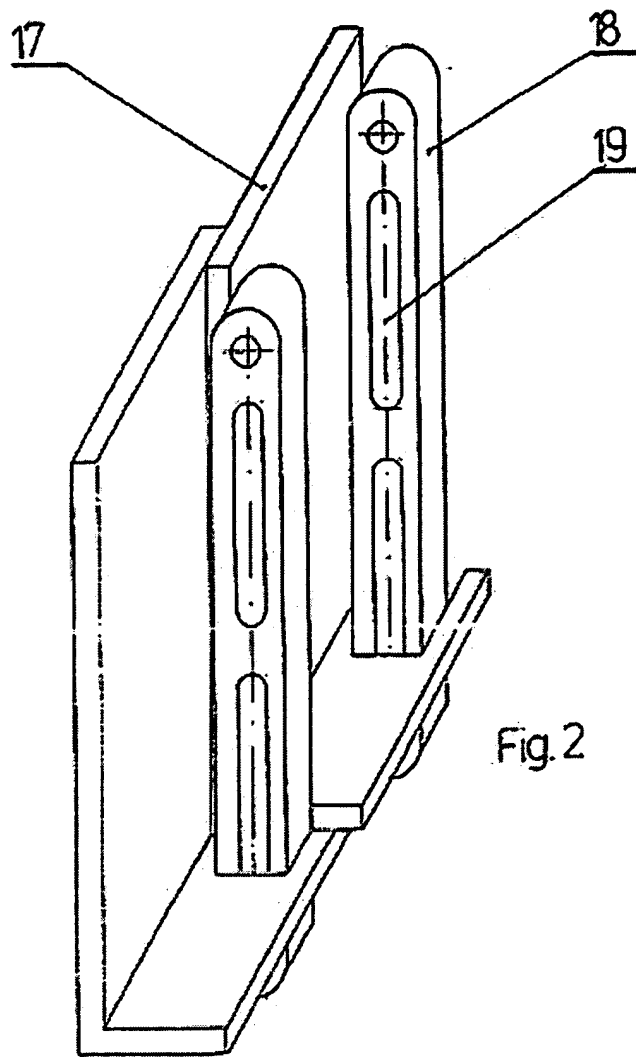
#### Example 2.

Content of ashes from boiler with fluidized-bed:

SiO <sub>2</sub>	35,80%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,10%
CaO	20,00%
SO <sub>3</sub>	8,67%
Other compounds	16,43%

To ashes with contents as above, Portland cement CEM 132,5 was added, in proportion ashes – cement as 9:1, and mixture was introduced to device according to invention, where particles were mechanically de-agglomerated and activated through free collisions at the speed 8 m/sec. As result, in device according to invention, homogenous product was obtained, with regular shapes of particles and excessive static charge.

Product obtained by method according to invention has properties of binding materials. After mixing with water to reaching plastic state, in proportion water to binding material =0,32 and after keeping it in normal conditions by 28 days, it was checked and results are following: crushing strength 34 MPa, bending strength 7,5 MPa, density 1810 kg/m<sup>3</sup>, dilatation +0,03%.



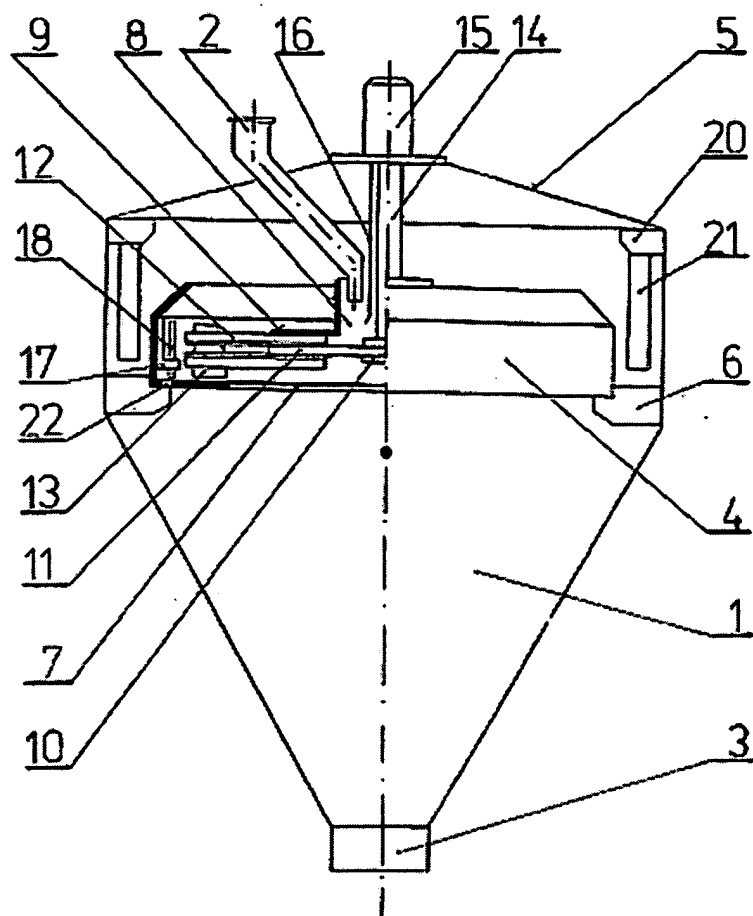


Fig.1



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(21) Numer zgłoszenia: 312538

(22) Data zgłoszenia: 30.01.1996

(51) IntCl<sup>7</sup>:  
C04B 18/08  
C04B 7/26

(54) **Sposób i urządzenie  
do otrzymywania materiałów wiążących z popiołów kocioł energetycznych,  
zwłaszcza z paleniskiem fluidalnym**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
04.08.1997 BUP 16/97

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
31.01.2001 WUP 01/01

(73) Uprawniony z patentu:  
Przedsiębiorstwo Usługowo-Inwestycyjne  
Budownictwa i Energetyki "ENERGOMAR-  
NORD" Spółka z o.o., Warszawa, PL

(72) Twórca wynalazku:  
Vladimir Zyrianov, Warszawa, PL

(74) Pełnomocnik:  
Rowińska Anna, Agencja Ochrony Własno-  
ści Intelektualnej S.C.

(57) 1. Sposób otrzymywania materiałów wiążących z popiołów kocioł energetycznych, zwłaszcza z paleniskiem fluidalnym polegający na aktywacji cząstek, znanym tym, że popiół o zróżnicowanej granulacji i nieregularnym kształcie cząstek, zawierający w swym składzie chemicznym 25-45% SiO<sub>2</sub>, 3-25% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 10-40% CaO, 5-15% SO<sub>3</sub>, ewentualnie z dodatkiem aktywatora w ilości 0-51% poddaje się procesowi mechanicznej dezaglomeracji i aktywacji poprzez swobodne zderzenia, przy prędkości cząstek popiołu nie mniejszej niż 8 m/sek.

3. Urządzenie do otrzymywania materiałów wiążących z popiołów kocioł energetycznych, zwłaszcza z paleniskiem fluidalnym składające się ze zbiornika wyposażonego w podajnik, część wylotową oraz w komorę roboczą z wirnikiem i jego napędem, znanym tym, że część walcowa zbiornika (1) jest zakończona u góry pokrywą (5) pokrytą od wewnątrz materiałem dielektrycznym, natomiast w części walcowej zbiornika (1) jest umiejscowiona komora robocza (4) osadzona na wspornikach (6) mająca kształt walca zakończona z jednej strony otwartym od góry ściętym stożkiem, a z drugiej strony dnem zaopatrzonym w otwór centralny (7) i szereg otworów obwodowych (22) oraz wyposażona w podajnik (2) króciec wlotowy (8) zakończony u dołu tarczą (9) i w wirnik (10) składający się z tarczy nośnej (11) z przymocowanymi do niej promieniowo zespołami łopatek (12) wyposażonych na końcach w bijaki (13) mające kształt płyt, przy czym króciec wlotowy (8) i wirnik (10) są umiejscowione współosiowo, a tarcza nośna (11) jest połączona z wałem (14) osadzonym obrotowo na osi pionowej zbiornika (1) przenoszącym napęd od silnika (15), zaś na obwodzie ścian wewnętrznych komory roboczej (4) znajdują się przymocowane tuż nad dnem płyty udarowe (17) z prętami (18), które są osadzone w części poziomej płyt udarowych (17) w pewnym oddaleniu od ich części pionowych i są zaopatrzone na całej wysokości w otwory przelotowe (19) usytuowane równoległe do kierunku obrotów wirnika (10) oraz, że między wewnętrzną ścianą zbiornika (1) a zewnętrzną ścianą komory roboczej (4) są rozmieszczone na całym obwodzie zwisające swobodnie na wspornikach (20) taśmy stalowe (21).

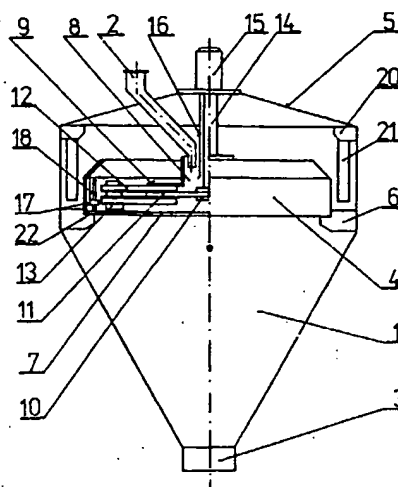


Fig.1



# Sposób i urządzenie do otrzymywania materiałów wiążących z popiołów kotłów energetycznych, zwłaszcza z paleniskiem fluidalnym

## Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób otrzymywania materiałów wiążących z popiołów kotłów energetycznych, zwłaszcza z paleniskiem fluidalnym polegający na aktywacji cząstek, **znamienny tym**, że popiół o zróżnicowanej granulacji i nieregularnym kształcie cząstek, zawierający w swym składzie chemicznym 25-45%  $\text{SiO}_2$ , 3-25%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 10-40%  $\text{CaO}$ , 5-15%  $\text{SO}_3$ , ewentualnie z dodatkiem aktywatora w ilości 0-51% poddaje się procesowi mechanicznej dezaglomeracji i aktywacji poprzez swobodne zderzenia, przy prędkości cząstek popiołu nie mniejszej niż 8 m/sek.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że aktywatorem jest korzystnie cement portlandzki lub żużel lub klinkier lub ich kompozycje w ilości 0,1-51% wagowych.

3. Urządzenie do otrzymywania materiałów wiążących z popiołów kotłów energetycznych, zwłaszcza z paleniskiem fluidalnym składające się ze zbiornika wyposażonego w podajnik, część wylotową oraz w komorę roboczą z wirnikiem i jego napędem, **znamiennie tym**, że część walcowa zbiornika (1) jest zakończona u góry pokrywą (5) pokrytą od wewnątrz materiałem dielektrycznym, natomiast w części walcowej zbiornika (1) jest umiejscowiona komora robocza (4) osadzona na wspornikach (6) mająca kształt walca zakończonego z jednej strony otwartym od góry ściętym stożkiem, a z drugiej strony dnem zaopatrzonym w otwór centralny (7) i szereg otworów obwodowych (22) oraz wyposażona w połączony z podajnikiem (2) króciec wlotowy (8) zakończony u dołu tarczą (9) i w wirnik (10) składający się z tarczy nośnej (11) z przymocowanymi do niej promieniowo zespołami łopatek (12) wyposażonych na końcach w białki (13) mające kształt płyt, przy czym króciec wlotowy (8) i wirnik (10) są umiejscowione współosiowo, a tarcza nośna (11) jest połączona z wałem (14) osadzonym obrotowo na osi pionowej zbiornika (1) przenoszącym napęd od silnika (15), zaś na obwodzie ścian wewnętrznych komory roboczej (4) znajdują się przymocowane tuż nad dnem płyty udarowe (17) z prętami (18), które są osadzone w części poziomej płyt udarowych (17) w pewnym oddaleniu od ich części pionowych i są zaopatrzone na całej wysokości w otwory przelotowe (19) usytuowane równolegle do kierunku obrotów wirnika (10) oraz, że między wewnętrzną ścianą zbiornika (1) a zewnętrzną ścianą komory roboczej (4) są rozmieszczone na całym obwodzie zwisające swobodnie na wspornikach (20) taśmy stalowe (21).

4. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że część stożkowa komory roboczej (4) jest zdejmowalna.

\* \* \*

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do otrzymywania materiałów wiążących z popiołów uzyskiwanych ze spalania węgla w kotłach energetycznych, zwłaszcza z paleniskiem fluidalnym, przeznaczonych do wykorzystania w szeroko rozumianej branży budowlanej.

Z kotłów ze złożem fluidalnym i z kotłów konwencjonalnych z odsiarczaniem suchym, w których sorbentem tlenków siarki jest kamień wapienny otrzymuje się popiół o zróżnicowanym, w zależności od rodzaju spalanego węgla, składzie chemicznym, zróżnicowanej granulacji, wysokiej zawartości anhydrytu i nieregularnym kształcie cząstek popiołu. Te właściwości popiołu powodują, że stanowi on nieprzydatny materiał odpadowy stwarzający podczas składowania problemy, głównie ekologiczne.

Znany jest z opisu patentowego nr 86 420 sposób aktywowania popiołów lotnych do zapraw i betonu polegający na tym, że popioły lotne w ilości 85-95% wag. miesza się z piaskiem kwarcowym w ilości 4-7% wag. i aktywatorem siarczanowym, korzystnie w postaci gipsu dwu-

wodnego lub półwodnego, a następnie rozdrabnia się w młynku kulowym lub rurowym do uzyskania odpowiedniej powierzchni właściwej poddając ewentualnie mieszaninę podczas mielenia ogrzewaniu w temperaturze 90-400°C w czasie 15 do 25 minut.

Znane jest również z opisu patentowego nr 134 580 spoiwo cementowo-popiołowe aktywowane zawierające cement i popiół lotny z węgla kamiennego w proporcjach wagowych od 1:1,2 do 1:0,8 oraz od 0,015 do 0,025 części wagowych aktywatora chemicznego złożonego z mieszaniny soli żelaza i soli mocnych kwasów. Spoiwo to poddaje się aktywacji mechanicznej i chemicznej poprzez wspólne przemienienie z chemicznym aktywatorem do uzyskania odpowiedniej powierzchni właściwej.

Znany jest z opisu patentowego ZSRR nr 388 784 młyn pionowy stosowany do rozdrabniania twardych materiałów składających się ze zbiornika wyposażonego w podajnik, komorę przemiałową z wirnikiem i jego napędem. Nad komorą przemiałową znajduje się stożkowy lej z wirnikiem separacyjnym połączonym z napędem. Stożkowy lej jest zaopatrzony w część wylotową. Drobnodziarnista frakcja mielonego materiału uzyskana w komorze przemiałowej zostaje przetransportowana wskutek ruchu wirowego cząstek do stożkowego lejka i usunięta częścią wylotową na zewnątrz, przy czym rozmiar wydalanых cząstek zależy od prędkości wirnika separacyjnego. Gruboziarnista frakcja mielonego materiału wraca ponownie do komory przemiałowej.

Znany jest również z opisu patentowego nr 163 596 wirnik młyna wentylatorowego do rozdrabniania materiałów kruchych o stałej konsystencji posiadający udarowe elementy usytuowane symetrycznie i współosiowo na pierścieniowych powierzchniach tarcz obracających się przeciwnie, przy czym udarowe elementy na tarczy zewnętrznej posiadają usytuowane prostopadle wentylacyjne łopatki z końcami wysuniętymi poza krawędzie zewnętrzne tarczy.

Sposób otrzymywania materiałów wiążących z popiołów kotłów energetycznych, zwłaszcza z paleniskiem fluidalnym polegający na aktywacji cząstek popiołu, według wynalazku charakteryzuje się tym, że popiół o zróżnicowanej granulacji i nieregularnym kształcie cząstek, zawierający w swym składzie chemicznym 25-45%  $\text{SiO}_2$ , 3-25%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 10-40%  $\text{CaO}$ , 5-15%  $\text{SO}_3$ , ewentualnie z dodatkiem aktywatora w ilości 0-51% poddaje się procesowi mechanicznej dezaglomeracji i aktywacji poprzez swobodne zderzenia, przy prędkości cząstek popiołu nie mniejszej niż 8 m/sek.

Jako aktywatora używa się korzystnie cementu portlandzkiego lub żuźla lub klinkieru lub ich kompozycji w ilości 0,1-51% wagowych.

Cząstki popiołu bez dodatku aktywatora i z dodatkiem aktywatora są poddawane procesowi mechanicznej dezaglomeracji w celu otrzymania jednorodnego materiału i nadania cząstkom regularniejszych kształtów oraz procesowi aktywacji poprzez zderzenia, które powodują powstawanie defektów strukturalnych, będących przyczyną aktywności cząstek popiołu. Efektem aktywacji cząstek popiołu jest pojawienie się na ich powierzchni nadmiaru ładunków elektrostatycznych. Mechaniczna dezaglomeracja i aktywacja cząstek popiołu odbywa się przy prędkości cząstek nie mniejszej niż 8 m/sek. Powstały tym sposobem produkt ma właściwości budowlanego materiału wiążącego.

Urządzenie do otrzymywania materiałów wiążących z popiołów kotłów energetycznych, zwłaszcza z paleniskiem fluidalnym składające się ze zbiornika wyposażonego w podajnik, część wylotową oraz w komorę roboczą z wirnikiem i jego napędem, według wynalazku charakteryzuje się tym, że część walcowa zbiornika jest zakończona u góry pokrywą, która jest pokryta od wewnątrz materiałem dielektrycznym. W części walcowej zbiornika jest umiejscowiona komora robocza, która jest osadzona na wspornikach i ma kształt walca zakończonego z jednej strony otwartym od góry ściętym stożkiem, a z drugiej strony dnem. Część stożkowa komory roboczej jest zdejmowalna. Dno komory roboczej posiada otwór centralny i szereg otworów obwodowych. Komora robocza jest wyposażona w połączony z podajnikiem króciec wlotowy zakończony u dołu tarczą oraz w wirnik. Króciec wlotowy i wirnik są umiejscowione współosiowo. Wirnik składa się z tarczy nośnej, do której są przymocowane promieniowo zespoły łopatek. Łopatki są wyposażone na końcach w bijaki mające kształt płyt. Tarcza nośna jest połączona z wałem osadzonym obrotowo na osi pionowej zbiornika przenoszącym napęd od silnika. Wał jest

oddzielony od przestrzeni podawania cząstek popiołu z podajnika osłoną. Na obwodzie ścian wewnętrznych komory roboczej są przymocowane tuż nad dnem elementy w postaci płyt uderowych z prętami. Pręty są osadzone w części poziomej płyt uderowych w pewnym oddaleniu od ich części pionowej. Pręty są zaopatrzone na całej wysokości w otwory przelotowe usytuowane równolegle do kierunku obrotów wirnika. Między wewnętrzną ścianą zbiornika, a zewnętrzną ścianą komory roboczej są rozmieszczone na całym obwodzie zwisające swobodnie na wspornikach taśmy stalowe.

Urządzenie według wynalazku ma dużą wydajność i sprawność oraz pracuje niezawodnie. Niezawodnie odbywa się usuwanie zaktywizowanych cząstek popiołu z komory roboczej dzięki temu, że jest ona otwarta u góry, a u dołu posiada otwory w dnie. Płyty uderowe z prętami oraz łopatki z bijakami nie zużywają się dzięki temu, że są wykonane z materiałów odpornych na ścieranie. Dielektryczna powłoka wewnętrznej części pokrywy zbiornika znajdująca się nad komorą roboczą uniemożliwia osiadanie na niej cząstek z nadmiernym ładunkiem elektrostatycznym i ponowne ich wpadanie do komory roboczej. Łopatki wirnika umożliwiają prawidłowy transport podawanego do komory roboczej popiołu oraz eliminują możliwość wyrzucenia go przez otwór w dnie przed procesem dezaglomeracji.

Urządzenie według wynalazku pozwala uzyskać materiały wiążące o dobrych właściwościach technicznych i technologicznych, które mogą być stosowane w budownictwie bez żadnych ograniczeń.

Dzięki sposobowi według wynalazku nastąpi zagospodarowanie dużych ilości materiału odpadowego jakim jest popiół uzyskiwany ze spalania węgla w kotłach energetycznych zwłaszcza z paleniskiem fluidalnym, a przez to zmniejszenie kosztów składowania oraz zmniejszenie problemów zanieczyszczenia środowiska.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w częściowym przekroju podłużnym, fig. 2 - płyty uderowe i pręty urządzenia w widoku perspektywnym.

Urządzenie do otrzymywania materiałów wiążących według wynalazku składa się ze zbiornika 1 wyposażonego w podajnik 2, część wylotową 3 oraz w komorę roboczą 4. Zbiornik 1 jest zakończony u góry pokrywą 5. W części walcowej zbiornika 1 znajduje się osadzona na wspornikach 6 komora robocza 4. Komora robocza 4 jest zakończona u góry zdejmowalną częścią w kształcie otwartego ściętego stożka, a u dołu ma dno, w którym jest otwór centralny 7 i szereg otworów obwodowych 22. Komora robocza 4 jest wyposażona współosiowo w króciec wlotowy 8 zakończony u dołu tarczą 9 i w wirnik 10. Wirnik 10 składa się z tarczy nośnej 11, do której są przymocowane promieniowo zespoły łopatek 12. Łopatki 12 są wyposażone na końcach w bijaki 13. Tarcza nośna 11 jest połączona z wałem 14 osadzonym obrotowo na osi pionowej zbiornika 1 przenoszącym napęd z silnika 15 na wirnik 10. Wał 14 jest oddzielony od przestrzeni podawania cząstek popiołu z podajnika 2 osłoną 16. Na obwodzie ścian wewnętrznych komory roboczej 4 są przymocowane tuż nad dnem elementy w postaci płyt uderowych 17 z prętami 18. Pręty 18 są osadzone w części poziomej płyt uderowych 17 oraz są zaopatrzone na całej wysokości w otwory przelotowe 19 usytuowane równolegle do kierunku obrotów wirnika 10. Między wewnętrzną ścianą zbiornika 1, a zewnętrzną ścianą komory roboczej 4 są rozmieszczone na całym obwodzie zwisające swobodnie na wspornikach 20 taśmy stalowe 21.

Popiół uzyskiwany ze spalania węgla w kotłach energetycznych zwłaszcza z paleniskiem fluidalnym bez dodatków lub z dodatkami wprowadza się podajnikiem 2 przez króciec wlotowy 8 na obracający się z określoną prędkością wirnik 10. Cząstki popiołu zostają przetransportowane za pośrednictwem łopatek 12 z bijakami 13 w kierunku płyt uderowych 17 z prętami 18 zderżając się z nimi z prędkością nie mniejszą niż 8 m/sek. W wyniku tych zderżeń cząstki popiołu rozpadają się, a ich powierzchnie ulegają zdefektowaniu, dzięki czemu pojawia się na nich nadmierny ładunek elektrostatyczny. Na skutek odpychania się jednoimiennie naładowanych cząstek popiołu przemieszczają się one w różne strony opuszczając komorę roboczą 4. Drobne frakcje zdezaglomerowanych cząstek popiołu wędrują do góry osiadając na powierzchni walcowej zbiornika 1 oraz na taśmach stalowych 21, gdzie wytrącają nadmiarowy ładunek elektrostatyczny i

osuwają się w dół do części stożkowej zbiornika 1. Grubsze frakcje zdezaglomerowanych cząstek popiołu spadają do części stożkowej zbiornika 1 przez otwory obwodowe 22 w dnie komory roboczej 4. Zgromadzony w części stożkowej zbiornika 1 aktywny materiał wykazuje właściwości budowlanych materiałów wiążących.

Otrzymane według wynalazku materiały wiążące sprawdzono w sposób opisany poniżej.

#### Przykład 1.

Skład popiołu z kotła z paleniskiem fluidalnym:

SiO <sub>2</sub>	35,80%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,10%
CaO	20,00%
SO <sub>3</sub>	8,67%
inne związki chemiczne	16,43%

Popiół w podanym wyżej składzie wprowadzono do urządzenia według wynalazku, w którym cząstki popiołu zostały poddane procesowi mechanicznej dezaglomeracji i aktywacji poprzez swobodne zderzenia przy prędkości cząstek 8 m/sek. W wyniku tego procesu otrzymano, w urządzeniu według wynalazku, jednorodny produkt, którego cząstki miały regularne kształty i były obdarzone nadmiarem ładunków elektrostatycznych.

Otrzymany sposobem według wynalazku produkt posiada właściwości cechujące materiały wiążące. Po zarobieniu go z wodą do konsystencji plastycznej w stosunku woda do materiału wiążącego = 0,32 i po przetrzymaniu go w warunkach normalnych przez 28 dni dokonano badań, w wyniku których uzyskano następujące parametry: wytrzymałość na ściskanie - 16,6 MPa, wytrzymałość na zginanie - 5,4 MPa, gęstość - 1713 kg/m<sup>3</sup>, dylatacja - +0,15%.

#### Przykład 2.

Skład popiołu z kotła z paleniskiem fluidalnym:

SiO <sub>2</sub>	39,80%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	21,10%
CaO	15,14%
SO <sub>3</sub>	7,96%
inne związki chemiczne	16,00%

Do popiołu o podanym wyżej składzie dodano cement portlandzki CEM I 32,5 w stosunku popiół do cementu 9:1 i mieszaninę tych składników wprowadzono do urządzenia według wynalazku, w którym cząstki mieszaniny zostały poddane procesowi mechanicznej dezaglomeracji i aktywacji poprzez swobodne zderzenia przy prędkości cząstek 8 m/sek. W wyniku tego procesu otrzymano, w urządzeniu według wynalazku, jednorodny produkt, którego cząstki miały regularne kształty i były obdarzone nadmiarem ładunków elektrostatycznych.

Otrzymany sposobem według wynalazku produkt posiada właściwości cechujące materiały wiążące. Po zarobieniu go z wodą do konsystencji plastycznej w stosunku woda do materiału wiążącego = 0,32 i po przetrzymaniu go w warunkach normalnych przez 28 dni dokonano badań, w wyniku których uzyskano następujące parametry: wytrzymałość na ściskanie - 34 MPa, wytrzymałość na zginanie - 7,5 MPa, gęstość - 1810 kg/m<sup>3</sup>, dylatacja - -0,03%.

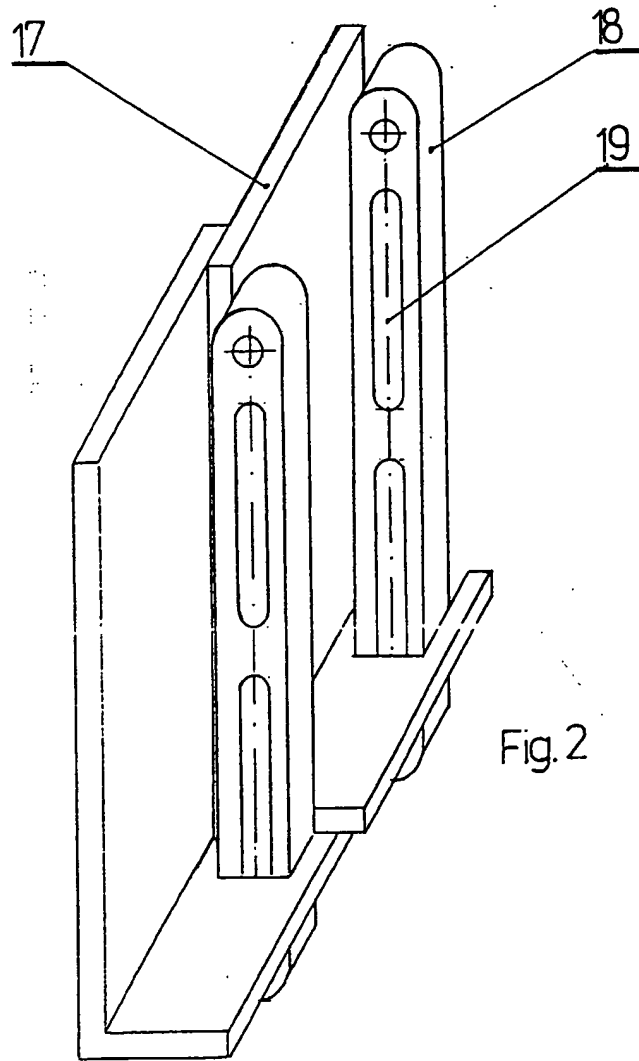


Fig. 2

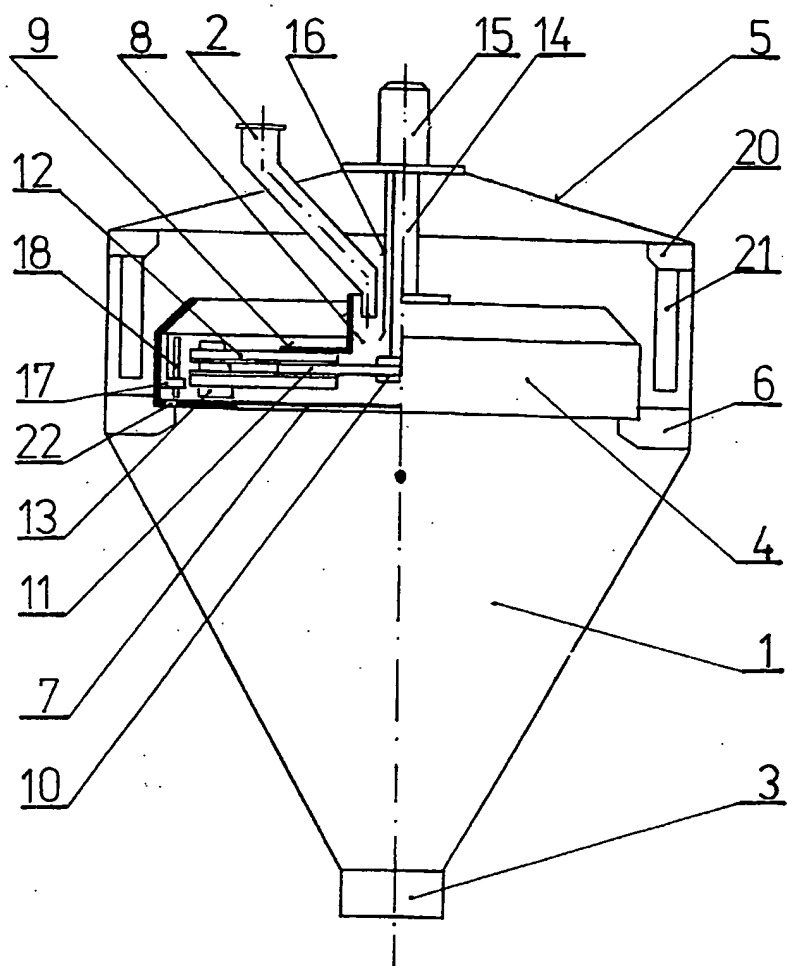


Fig.1